

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-110388

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)4月10日

C 09 K 5/04

8930-4H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 熱伝達用流体

⑯ 特 願 平2-231618

⑰ 出 願 平2(1990)8月31日

⑱ 発 明 者 稲 垣 定 保 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

⑱ 発 明 者 小 林 昇 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

⑱ 発 明 者 上 村 茂 弘 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

⑱ 発 明 者 野 口 真 裕 大阪府摂津市西一津屋1-1 ダイキン工業株式会社淀川製作所内

⑲ 出 願 人 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

⑳ 代 理 人 弁理士 三 枝 英 二 外2名

## 明 細 書

発明の名称 熱伝達用流体

特許請求の範囲

1. 分子式:  $C_m H_n F_n$ (但し、 $m = 1 \sim 5$ ,  $n = 1 \sim 5$  且つ  $m + n = 6$ )

で示され且つ分子構造中に二重結合を1個有する有機化合物からなる熱媒体。

発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、冷凍機、ヒートポンプなどで使用される熱伝達用流体に関する。

本明細書においては、“%”とあるのは、“重量%”を意味する。

## 従来技術とその問題点

従来、ヒートポンプの熱媒体(冷媒)としては、クロロフルオロ炭化水素、フルオロ炭化水素、これらの共沸組成物ならびにその近辺の組成物が知られている。これらは、一般にフロンと称されて

おり、現在 R-11 (トリクロロモノフルオロメタン)、R-22 (モノクロロジフルオロメタン)、R-502 (R-22 + クロロペンタフルオロエタン) などが主に使用されている。

しかしながら、近年、大気中に放出された場合には、ある種のフロンが成層圏のオゾン層を破壊し、その結果、人類を含む地球状の生態系に重大な悪影響を及ぼすことが指摘されている。従って、オゾン層破壊の危険性の高いフロンについては、国際的な取決めに伴い、使用および生産が規制されるに至っている。規制の対象になっているフロンには、R-11 と R-12 とが含まれており、また R-22 については、オゾン層破壊への影響が小さいため、現在規制の対象とはなっていないが、将来的には、より影響の少ない冷媒の出現が望まれている。冷凍・空調設備の普及に伴って、需要が毎年増大しつつあるフロンの使用および生産の規制は、居住環境をはじめとして、現在の社会機

構全般に与える影響が極めて大きい。従って、オゾン層破壊問題を生じる危険性のない或いはその危険性の極めて小さい新たなヒートポンプ用の熱媒体（冷媒）の開発が緊急の課題となっている。

#### 問題点を解決するための手段

本発明者は、ヒートポンプ或いは熱機関に適した熱伝達用流体であって、且つ当然のことながら、大気中に放出された場合にもオゾン層に及ぼす影響が小さいか或いは影響のない新たな熱伝達用流体を得るべく種々研究を重ねてきた。その結果、特定の構造を有する有機化合物がその目的に適合する要件を具備していることを見出した。

すなわち、本発明は、下記の熱伝達用流体を提供するものである：

「分子式： $C_m H_n F$ 。

（但し、 $m = 1 \sim 5$ ， $n = 1 \sim 5$  且つ  $m + n = 5$ ）

で示され且つ分子中に二重結合を1個有する有機化合物からなる熱伝達用流体。」

本発明で使用する代表的な化合物の主な物性は、以下の通りである。

I.  $F_3 C - CH = CH_2$ （3，3，3-トリフルオロ-1-プロペン）

沸点  $-17.0^\circ C$

臨界温度  $126^\circ C$

臨界圧力  $41 \text{ kg/cm}^2$

分子量 90.65

II.  $F_3 C - CH = CHF$ （1，3，3，3-テトラフルオロ-1-プロペン）

沸点  $-16.0^\circ C$

臨界温度  $121^\circ C$

臨界圧力  $39.1 \text{ kg/cm}^2$

分子量 114.04

III.  $H_3 C - CF = CF_2$ （1，2，2-トリフルオロ-1-プロペン）

沸点  $-18.0^\circ C$

臨界温度  $121^\circ C$

— 3 —

臨界圧力  $40.9 \text{ kg/cm}^2$

分子量 69.05

IV.  $H_3 C - CF = CH_2$ （2-モノフルオロ-1-プロペン）

沸点  $-24.0^\circ C$

臨界温度  $123^\circ C$

臨界圧力  $45.1 \text{ kg/cm}^2$

分子量 60.07

本発明において熱伝達用流体として使用する  $C_m H_n F$  で示される化合物は、オゾン層に影響を与える塩素原子および臭素原子を全く含まないので、オゾン層の破壊問題を生じる危険性はない。

また、一方では、 $C_m H_n F$  で示される化合物は、ヒートポンプ用熱媒体としての特性にも優れており、成績係数、冷凍能力、凝縮圧力、吐出温度などの性能において、バランスが取れている。さらに、この化合物の沸点は、現在広く使用され

— 4 —

ている R-12，R-22，R-114 および R-502 のそれに近いため、これら公知の熱媒体の使用条件下、即ち蒸発温度  $-20$  から  $10^\circ C$  および凝縮温度

$30$  から  $60^\circ C$  での使用に適している。

また、本発明においては、 $C_m H_n F$  で示される化合物を少なくとも含み、R-22

（ $CH_2ClF_2$ ），R-32（ $CH_2F_2$ ），R-124（ $CF_3CH_2Cl$ ），R-125

（ $CF_3CF_2H$ ），R-134a

（ $CF_3CFH_2$ ），R-142b

（ $CH_3CClF_2$ ），143a（ $CF_3CH_3$ ）

および R-152（ $CHF_2CH_3$ ）からなる群から選ばれた少なくとも一種を含む混合物を熱伝達用流体として使用しても良い。この混合物を使用する場合には、低沸点の冷媒を混合することにより、更に冷凍能力を向上させたり、蒸発潜熱の大きな冷媒を混合することにより、成績係数を向

上させたり、或いは冷凍機油との溶解性を改善したりすることができる。

本発明で使用するC、H、F。で示される化合物或いはC、H、F。で示される化合物とR-22, R-32, R-124, R-125, R-134a, R-142b, R-143aおよびR-152aの少なくとも一種との混合物は、ヒートポンプ用の熱媒体に対して要求される一般的な特性(例えば、潤滑油との相溶性、材料に対する非浸蝕性など)に関しても、問題はないことが確認されている。

#### 発明の効果

本発明による熱伝達用流体によれば、下記の様な顕著な効果が達成される。

- (1) 従来からR-12, R-22或いはR-502を熱媒体として使用してきたヒートポンプと同等以上のサイクル性能が得られる。
- (2) 熱媒体としての優れた性能のゆえに、機器

- 7 -

にヒートポンプの運転を行なった。

これらの結果から、成績係数(COP)および冷凍効果を次式により、求めた(第1図に示すモリエル線図参照)。

$$COP = (h_1 - h_4) / (h_2 - h_1)$$

$$\text{冷凍効果} = h_1 - h_4$$

$h_1$  … 蒸発器出口の作動流体のエンタルピー

$h_2$  … 凝縮器入口の作動流体のエンタルピー

$h_4$  … 蒸発器入口の作動流体のエンタルピー

本実施例ならびに比較例で使用した冷凍サイクルの回路図を第2図に示す。

COPおよび冷凍能力の算出結果を比較例1~3の結果と対比して第3図および第4図にそれぞれ示す。

なお、第3図に示す成績係数は、R-22を熱媒体とした場合の蒸発温度5℃における測定値(COP<sub>B</sub>)で、それぞれの熱媒体の測定値(COP<sub>A</sub>)を除いたものである。特に、本発明

設計上も有利である。

(3) 仮に本発明による熱伝達用流体が大気中に放出された場合にも、オゾン層破壊の危険性はない。

#### 実施例

以下に実施例および比較例を示し、本発明の特徴とするところをより一層明確にする。

##### 実施例1

熱媒体としてF<sub>3</sub>C-CH=CH<sub>2</sub>(3,3,3-トリフルオロ-1-プロペン)を使用する1馬力のヒートポンプにおいて、蒸発器における熱媒体の蒸発温度を-10℃, -5℃, 5℃および10℃とし、凝縮器における凝縮温度を50℃とし、過熱度および過冷却度をそれぞれ5℃および3℃として、運転を行なった。

また、比較例として、R-12(比較例1)、R-22(比較例2)およびR-502(比較例3)を熱媒体として使用して、上記と同一条件下

- 8 -

による熱媒体の結果は、“○”で示してある。

また、第4図に示す冷凍能力は、R-22を熱媒体とした場合の蒸発温度5℃における測定値(能力B)で、それぞれの熱媒体の測定値(能力A)を除いたものである。本発明による熱媒体の結果は、やはり“○”で示してある。

第3図から明らかな様に、本実施例による作動流体は、COPに関して、R-12およびR-22と同程度の良好な値を示している。さらに、第4図から明らかな様に、冷凍効果に関して、R-12よりも高めの値を示している。

また、蒸発温度5℃における凝縮圧力および圧縮機吐出温度の比較結果を第1表に示す。

- 9 -

- 761 -

- 10 -

第 1 表

	凝縮圧力 (kg/cm <sup>2</sup> ・A)	吐出温度 (℃)
実施例 1	9	51
比較例 1	12	59
比較例 2	20	73
比較例 3	22	-

本実施例による熱媒体の凝縮圧力および吐出温度は、R-12 よりも低い値を示しており、機器設計上有利である。

以上の結果から、 $F_3C-CH=CH_2$  を熱媒体として使用する本発明においては、従来から広く使用されている R-12、R-22 および R-502 を使用するヒートポンプと同等以上のサイクル性能が得られており、本発明は、機器設計上からも有利であることが、明らかである。

## 実施例 2

熱媒体として  $F_3C-CH=CHF$  (1, 3,

— 11 —

の運転を行なった。

成績係数および冷凍能力を下記第 3 表に示す。何れの数値も、R-22 を熱媒体とした場合の蒸発温度 5℃ における測定値 (COP<sub>B</sub> および冷凍能力<sub>B</sub>) により本発明熱媒体の測定値 (COP<sub>A</sub> および冷凍能力<sub>A</sub>) を除した数値で示してある。

第 3 表

	実施例 3	R-12	R-502
COP <sub>A</sub> / COP <sub>B</sub>	1.00	1.02	0.92
効 <sub>A</sub> / 効 <sub>B</sub>	0.44	0.61	1.03

## 実施例 4

熱媒体として  $H_3C-CF=CH_2$  (2-モノフルオロ-1-プロペン) を使用するとともに、蒸発器における熱媒体の蒸発温度を 5℃ とする以外は実施例 1 と同様にしてヒートポンプの運転を行なった。

成績係数および冷凍能力を下記第 4 表に示す。何れの数値も、R-22 を熱媒体とした場合の蒸

3, 3-テトラフルオロ-1-プロペン) を使用するとともに、蒸発器における熱媒体の蒸発温度を 5℃ とする以外は実施例 1 と同様にしてヒートポンプの運転を行なった。

成績係数および冷凍能力を下記第 2 表に示す。何れの数値も、R-22 を熱媒体とした場合の蒸発温度 5℃ における測定値 (COP<sub>B</sub> および冷凍能力<sub>B</sub>) により本発明熱媒体の測定値 (COP<sub>A</sub> および冷凍能力<sub>A</sub>) を除した数値で示してある。

第 2 表

	実施例 2	R-12	R-502
COP <sub>A</sub> / COP <sub>B</sub>	1.01	1.02	0.92
効 <sub>A</sub> / 効 <sub>B</sub>	0.43	0.61	1.03

## 実施例 3

熱媒体として  $H_3C-CF=CF_2$  (1, 2, 2-トリフルオロ-1-プロペン) を使用するとともに、蒸発器における熱媒体の蒸発温度を 5℃ とする以外は実施例 1 と同様にしてヒートポンプ

— 12 —

蒸発温度 5℃ における測定値 (COP<sub>B</sub> および冷凍能力<sub>B</sub>) により本発明熱媒体の測定値 (COP<sub>A</sub> および冷凍能力<sub>A</sub>) を除した数値で示してある。

第 4 表

	実施例 4	R-12	R-502
COP <sub>A</sub> / COP <sub>B</sub>	1.03	1.02	0.92
効 <sub>A</sub> / 効 <sub>B</sub>	0.53	0.61	1.03

## 実施例 5

熱媒体として  $F_3C-CF=CH_2$  を使用する以外は実施例 1 と同様にして、ヒートポンプの運転を行なったところ、実施例 1 とほぼ同様の結果が得られた。

## 図面の簡単な説明


第 1 図は、実施例において成績係数 (COP) および冷凍効果求めるために使用したモリエル線図である。

第 2 図は、本実施例ならびに比較例で使用した冷凍サイクルの回路図である。

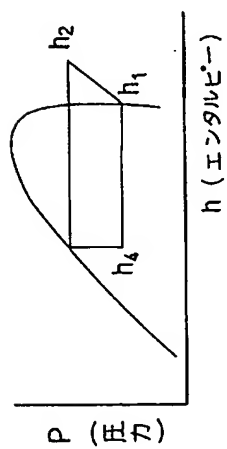
第3図は、実施例1および比較例1～3による  
COPを示すグラフである。

第4図は、実施例1および比較例1～3による  
冷凍能力を示すグラフである。

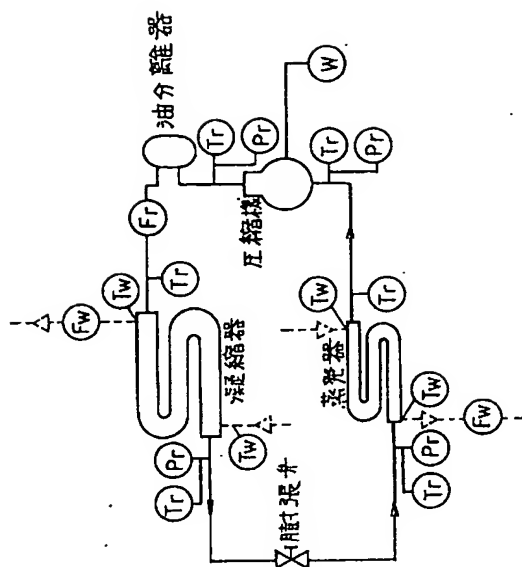
(以 上)

代理人 弁理士 三 枝 英 二 

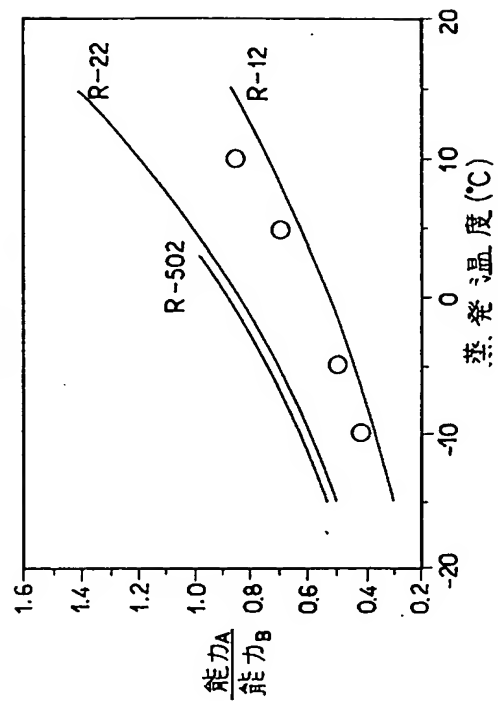
第 1 図



第 2 図



第 4 図



第 3 図

